

Досліджено вплив складових харчового середовища на життєздатність ацидофільної палички. Наведені результати мікробіологічних випробувань, які доводять ефективність використання двозаміщеного кальцію ортофосфату в якості стабілізатора кислотно-лужної рівноваги у розробленому середовищі. Встановлено раціональне співвідношення рецептурних складових інкапсулянта, за якого титр мікроорганізмів залишається максимальним тривалий час

Ключові слова: капсулювання, пробіотичні мікроорганізми, ацидофільна паличка, кислотно-лужна рівновага, харчові живильні середовища

Исследовано влияние составляющих пищевой среды на жизнеспособность ацидофильной палочки. Приведены результаты микробиологических испытаний, которые доказывают эффективность использования двузамещенного кальция ортофосфата в качестве стабилизатора кислотно-щелочного равновесия в разработанной среде. Установлено рациональное соотношение рецептурных составляющих инкапсулянта, согласно которому титр микроорганизмов остается максимальным длительное время

Ключевые слова: капсулирование, пробиотические микроорганизмы, ацидофильная палочка, кислотно-щелочное равновесие, пищевые питательные среды

УДК 664-404.8:664.292: 637.447
DOI: 10.15587/1729-4061.2015.51333

РОЗРОБКА ХАРЧОВОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ КАПСУЛЮВАННЯ АЦИДОФІЛЬНОЇ ПАЛИЧКИ

В. Л. Большакова

Заступник начальника відділу з організаційних питань, інформації та зовнішніх стосунків

Державне підприємство

«Дніпростандартметрологія»

вул. Барикадна, 23,

м. Дніпропетровськ, Україна, 49000

E-mail: betavl@rambler.ru

Н. В. Кондратюк

Кандидат технічних наук, доцент

Кафедра харчових технологій

Дніпропетровський національний

університет ім. Олеса Гончара

пр. Гагаріна, 72, м. Дніпропетровськ, Україна, 49010

E-mail: kondratjuk_nata@mail.ru

Є. П. Пивоваров

Доктор технічних наук, доцент

Кафедра технології харчування

Харківський державний

університет харчування та торгівлі

вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051

E-mail: pcub@ukr.net

1. Вступ

Реалізація права людини на харчування продуктами, що відповідають життєво необхідним потребам і критеріям та забезпечують пролонгацію активного її життя, є головним чинником соціального благополуччя та розвитку суспільства. Тому розробка продуктів, які мають корисну дію на організм людини і при цьому наділені значним соціальним ефектом, стала основною задачею багатьох виробників у всьому світі.

Нажаль, в умовах кризових явищ, завдань для виробників більшає. Необхідно максимально звужувати сировинне коло, здешевлювати продукцію за рахунок внесення синтетичних речовин, які негативно впливають на якість і оказують сумнівну дію на організм людини. При цьому споживчий попит надає перевагу продуктам із тривалими термінами зберігання. Саме остання умова практично унеможливує виготовлення продуктів з пробіотичними мікроорганізмами, оскільки для свого активного існування вони вимагають особливих і не досить тривалих умов. Внаслідок нестачі корисних бактерій та продуктів їх метаболізму пригнічуються травні процеси, все частішають гастро-

ентерологічні явища, від хворобливих станів шлунково-кишкового тракту страждає нервова система і вщуає імунна.

Ацидофільна паличка є зразковим прикладом корисних мікроорганізмів, що заселяють шлунково-кишковий тракт людини. Вона синтезує вітаміни групи В, імуноглобуліни, природні антибіотичні речовини, які мають здатність пригнічувати діяльність збудників багатьох захворювань; утворює захисний епітеліальний шар, який протидіє патогенним бактеріям тощо.

Проте існує одна перешкода у створенні харчових продуктів на основі ацидофільної палички. Чим більше прояв активності мікроорганізмів, тим швидше утворюються продукти метаболізму, левова частка з яких належить молочній кислоті. Саме вона, несучи користь організму, до якого потрапили ацидофільні бактерії, оказує руйнівну дію на їх клітини. Тому двобічна проблема, суть якої полягає у створенні умов для максимального накопичення корисної ацидофільної палички та одночасної нейтралізації продуктів її метаболізму з урахуванням вимог гігієни та безпеки харчування, ще й досі потребує науково-технологічних рішень.

2. Аналіз літературних даних та постановка проблеми

Спектр харчових продуктів, що стали результатом діяльності пробіотичних мікроорганізмів у живильних середовищах на основі молока, достатньо різноманітний [1]. Проте усі пропозиції пов'язані однією метою – відновлення корисної мікрофлори кишківника.

На сьогодні цілком зрозуміло, що практично жодна з пропозицій виробників харчових продуктів не здатна у повній мірі задовольнити потреби людини в основних харчових компонентах, вітамінах, мінеральних компонентах та інших біологічно активних речовинах. Однак, світові тенденції розробок та впровадження у виробництво продуктів харчування, наділених поліфункціональними властивостями, мають безумовну актуальність. Особливу увагу приділено пробіотичним мікроорганізмам виду *Lactobacillus acidophilus*.

Мікроорганізми даного виду синтезують вітаміни, що стабілізують нервову систему; виробляють антибіотики, які перешкоджають дії шкідливих мікроорганізмів, наприклад кишкової палички [2]. Крім того, ацидофільна паличка метаболізує речовини, що відіграють роль імуномодуляторів у системі будь-якого організму людини [3]; знижує рівень холестерину у плазмі крові [4]; накопичує молочну кислоту, яка запобігає розвитку гнилісних мікроорганізмів [5]. З цього можна спрогнозувати, що й харчові продукти на основі ацидофільної палички матимуть безумовну користь [6–8].

Так, наприклад, автори [6, 7] пропонують технологію сирів із вмістом ацидофільної палички і наголошують про вагомий лікувальний ефект даних продуктів. У роботі [8] описується технологія та результати випробувань йогуртів на основі ацидофільної палички.

Незважаючи на позитивні моменти, з вищеведеного огляду ацидофільних продуктів випливає ряд проблем. По-перше, короткі терміни зберігання. По-друге, неможливість використання даного виду пробіотичних мікроорганізмів у інших видах харчової сировини окрім молока та продуктів на його основі. Незважаючи на існуючу технологію виготовлення темного шоколаду із ацидофільною паличкою, термін придатності якого становить 180 діб [9], все ж слід врахувати, що це одинична пропозиція, яка не може бути внесеною до переліку харчів першої необхідності або повсякденного вжитку.

Шляхом, що дозволить вирішити обидві головні проблеми без значного переобладнання існуючих підприємств харчування та закладів ресторанного господарства може стати капсулювання ацидофільної палички. Наразі вже існує ряд технологій прямого внесення заздалегідь мікрокапсульованих пробіотичних мікроорганізмів (зокрема й ацидофільної палички) до харчових середовищ. Більш за все, такий підхід доказово доводить прологнацію термінів зберігання продуктів на основі мікрокапсульованих пробіотичних культур, проте й досі питання контрольованих переходів бактерій з продукту до організму людини, а також кероване регулювання процесу вивільнення культур з оболонки залишається відкритим.

Оболонки, виготовлені на основі альгінуату натрію – природного полісахариду, який утворює кислотостійкі композиції за участю іонів кальцію, що потра-

пляють до матриці полімерного розчину і потерпають процес рекомбінації за участю гулуронатних залишків альгінової кислоти, детально вивчені у роботі [10].

Раніше вже було отримано подібні капсульовані продукти, але із вмістом біфідобактерій [11]. Слід звернути увагу, що підбір складових харчового середовища, призначеного для капсулювання (інкапсулянта) носить суто індивідуальний характер для кожного виду пробіотичних мікроорганізмів.

3. Цілі та задачі дослідження

Отже, метою дослідження стала розробка харчової суміші, до складу якої входять речовини, які підтримують життєдіяльність ацидофільної палички, регулюють зміни оточуючого середовища, викликані продуктами її метаболізму, та містять джерела йонів кальцію, який відіграє роль структуроутворювача під час формування оболонок капсул.

Для досягнення мети були поставлені наступні задачі:

- науково обґрунтувати склад харчового середовища;
- експериментально довести, що складові розробленої суміші підтримують заданий титр ацидофільної палички та сприяють проведенню процесу капсулювання.

4. Матеріали та методи дослідження впливу складових інкапсулянта на метаболічні процеси ацидофільної палички

4. 1. Досліджувані матеріали та обладнання, що використовувались в експерименті

Дослідження проводили з використанням:

- молока пастеризованого знежиреного кислотності не більше 20 °Т, густиною не менше 1,030 г/см³ згідно ДСТУ 2661:2010;
- вода питна підготовлена;
- неорганічні солі кальцію (ч.д.а): кальцій двозаміщений ортофосфат, кальцій хлорид, кальцій хлорид гексагідрат (виробник ООО «Система Оптимум», Росія);
- гуарова та ксантанова камедь (виробник ТОВ «Віанокс», Україна);
- закваска суха з ліофілізовано висушеної культури *Lactobacillus acidophilus* штаму LA-5 (виробник ТОВ «Хр. Хансен Україна»).

Дослідження колонієутворюючої здатності та морфологічних особливостей мікробіологічного складу проводили з використанням термостату та мікроскопу лабораторних на базі лабораторії визначення мікробіологічних показників випробувального та науково-дослідного центру харчової і промислової продукції (ДП «Дніпростандартметрологія», Україна).

Експериментальні зразки готували на основі розчинів полісахаридів гуарової (0,6 %) та ксантанової (0,8 %) камеді, концентрацію яких було встановлено на попередніх етапах дослідження, та з використанням солей – носіїв йонів кальцію – кальцій хлориду (безводного та гексагідрату); кальцій ортофосфату (двозаміщеного).

Суміші перед внесенням пробіотичних мікроорганізмів пастеризували у текучою парою при $t=95\ldots 98\text{ }^{\circ}\text{C}$ протягом 30 хвилин.

4. 2. Методика визначення показників властивостей зразків

Для визначення властивостей об'єктів, що вивчаються, були використані загальновідомі та стандартні методи (табл. 1).

Таблиця 1

Методи дослідження зразків інкапсулянту з ацидофільною паличкою

№	Найменування показника	Найменування методу	Стандарти
1	Кислотність	Іонометричний	
2	Температура	Термометричний	ГОСТ 26754
3	Визначення молочнокислих мікроорганізмів	Метод розведення	ГОСТ 10444.11
4	Ідентифікація культур мікроорганізмів	Мікроскопічний	ГОСТ 10444.11

Таким чином, підібрані матеріали, обладнання та методи дозволяють у повній мірі вирішити завдання дослідження та спрогнозувати безпечність розробки.

5. Результати дослідження впливу складових харчового середовища на колонієутворюючу здатність ацидофільної палички, призначеної для капсулювання

Попередньо проведений комплекс досліджень [11] дозволив розробити технологію інкапсулянта для анаеробних представників облигатної мікрофлори кишечника – біфідобактерій. Суміш містила живильні компоненти, джерелом яких було обрано молочну сироватку. Особливою умовою капсулювання стала наявність структуроутворюючих речовин у складі інкапсулянта, якими виступали йони кальцію, що містилися у кальцій хлориді безводному. Для запобігання явища седиментації поживних речовин та колоній пробіотичних мікроорганізмів у виробничих ємностях було використано згущувач – натрієва сіль карбометилцелюлози.

За колегіальним рішенням для ацидофільної палички технологічні критерії харчового середовища залишились незмінними, тобто до складу необхідно було внести згущувач, структуроутворювач та джерело поживних речовин.

На підставі одержаної інформації про підвищену метаболічну активність ацидофільної палички у багатьох середовищах, а також із

врахуванням необхідності загальмувати процеси її метаболізму, було здійснено спробу об'єднати поняття «згущувач» та «субстрат». Так, матрицею для накопичення колоній мікроорганізмів було обрано високомолекулярні розчини камедей – гуарової (ГК) та ксантанової (КсК). В якості носія структуроутворювального компонента було обрано сіль кальцію хлористого – безводну та гексагідрат. Остання з переліку сіль (гексагідрат) була обрана для можливого зниження концентрації молочної кислоти за рахунок вивільнення зі складу кристалогідрату молекул води під час фазових перетворень у середовищі.

Результати візуальних спостережень та мікробіологічних досліджень були занесені у табл. 2.

Згідно даних, наведених у табл. 2, спостерігається загальна тенденція збільшення кислотності в усіх зразках, що підлягали випробуванням. Це свідчить про те, що внесені у харчову суміш речовини не заважають метаболічній активності пробіотичних мікроорганізмів, проте характеризуються різним впливом на умови накопичення біомаси ацидофільної палички. Слід зазначити, що рівень рН залежить від інтенсивності накопичення біомаси. Також відмічено, що найбільше втручання у життєвий цикл мікроорганізмів відбувається не з позиції сухих речовин, а боку йонної активності їх складових. До цього ж необхідно чітко спостерігати за тим, щоб концентрація структуроутворюючого компонента (йонів кальцію) не знаходилась поза межами умовно допустимої для реалізації процесу капсулоутворення. Тобто не була нижче, ніж 0,18 г/на 100 г інкапсулянта.

Проте в усіх розчинах за будь-якої концентрації неорганічної солі спостерігається різке зниження рН-показника, що свідчить про активний метаболізм мікроорганізмів, який підтверджено рівнем накопичення молочної кислоти.

Таблиця 2

Вплив складових харчового середовища на колонієутворюючу здатність ацидофільної палички

№ зразка	Склад середовища	Вміст солі, %	Вміст Ca^{2+} , %	$\text{pH}_{\text{поч.}}$	$\text{pH}_{\text{кінц.}}$	Початковий титр LA-5, КУО/г	Ступінь розведення початкового титру		
						10 ⁹	10 ¹	10 ²	10 ³
Контроль ГК	ГК	0	0	6,9±0,1	4,6±0,05	+	–	–	–
1	ГК+CaCl ₂	0,5	0,18	6,9±0,1	4,2±0,05	+++	++	+	–
2	ГК+CaCl ₂	1,0	0,36	6,9±0,1	4,15±0,05	+++	++	++	+
3	ГК+ CaCl ₂	2,0	0,72	7,0±0,1	4,35±0,05	++	+	–	–
4	ГК+CaCl ₂ ·6H ₂ O	0,5	0,09	7,0±0,1	4,65±0,05	+++	++	+	–
5	ГК+CaCl ₂ ·6H ₂ O	1,0	0,18	6,9±0,1	4,55±0,05	+++	++	++	+
6	ГК+CaCl ₂ ·6H ₂ O	2,0	0,36	6,9±0,1	4,25±0,05	+++	++	+	–
Контроль КсК	КсК	0	0	7,0±0,1	5,35±0,05	++	+	–	–
7	КсК+CaCl ₂	0,5	0,18	7,0±0,1	4,65±0,05	++	+	–	–
8	КсК+CaCl ₂	1,0	0,36	6,9±0,1	4,55±0,05	+++	++	+	–
9	КсК+CaCl ₂	2,0	0,72	6,9±0,1	4,45±0,05	++	+	–	–

Примітки: +++ – інтенсивне зброджування; ++ – помірне зброджування; + – умовільне зброджування; – – не зброджує

Тому, для забезпечення умов життєдіяльності мікроорганізмів та одночасної реалізації стратегії капсулювання, було прийнято рішення про заміну хлориду кальцію на двозаміщений кальцій ортофосфат, який, прогнозовано, проявлятиме буферну активність у створеній суміші та оказуватиме хімічну протидію утвореним молекулам молочної кислоти.

Результати окресленої заміни та експериментальних випробувань зразків занесені у табл. 3.

дозволяє максимально реалізувати функціональні властивості розглянутого виду пробіотичних мікроорганізмів. Крім того, у ході випробувань на підготовчому етапі дослідження, він виявився більш технологічно привабливим: високомолекулярний розчин набував гомогенності і перерозподіл полімерних ланцюгів у заданому об'ємі відбувався швидше, аніж у колоїдних системах на основі ксантанової камеді.

Таблиця 3

Вплив концентрації буферної солі кальцію на умови протікання метаболічних процесів ацидофільної палички

№ зразка	Склад середовища	Вміст солі, %	Вміст Ca^{2+} , %	pH _{поч.}	pH _{кінц.}	Початковий титр LA-5, КУО/г	Ступінь розведення початкового титру		
1	ГК+CaHPO ₄	0,5	0,15	6,9±0,1	4,9±0,05	+++	++	+	–
2	ГК+CaHPO ₄	1,0	0,30	6,9±0,1	5,0±0,05	+++	++	++	+
3	ГК+CaHPO ₄	2,0	0,60	7,0±0,1	4,65±0,05	++	++	+	+

З наведеної у табл. 3 інформації наочно видно, що рівень активності ацидофільної палички є достатньо високим, при цьому відмічено підвищення показника pH за рахунок реалізації буферних властивостей солі кальцію до утвореної молочної кислоти.

6. Обговорення результатів дослідження складу харчового середовища з ацидофільною паличкою, призначеного для капсулювання

З наведених у табл. 2 результатів візуальних спостережень та мікробіологічних досліджень доказовим став вибір згущувача гуарової камеді в якості основи для інкапсулянту та матриці для накопичення біомаси пробіотичних мікроорганізмів.

Гуарова камедь – гомополімерний полісахарид, що складається з залишків галактози, які відіграють роль субстрата для ацидофільної палички. Завдяки цьому можна вважати, що даний полісахарид

Слід зауважити, що, обираючи системи із вмістом солей менше або більше, ніж 1 %, існує вірогідність вразливої дії на клітинні мембрани мікроорганізмів осмотичного тиску, про що свідчать дані, наведені у табл. 2 і 3 для солей кальцію концентрацією 0,5 та 2,0 %. У даних розчинах за результатами мікроскопування ацидофільна паличка потерпає морфологічних змін та втрачає активність.

7. Висновки

Таким чином, у ході розробки складу харчової суміші із ацидофільною паличкою були науково обґрунтовані та експериментально доведені концентрації компонентів, що здатні підтримати життєдіяльність пробіотичних мікроорганізмів та врегулювати рівень кислотності, чим запобігти зниженню їх титру. Такими стали: $\omega_{\text{CaHPO}_4}=1...2\%$; $\omega_{\text{ГК}}=0,6\%$.

Крім того, такі суміші відповідають усім вимогам процесу капсулювання: мають належну в'язкість (до пастеризації – 9–10 Па·с; після пастеризації та охолодження – 11–12 Па·с), містять речовини, які утворюють оболонку (вільні йони кальцію) та регулюють кислотно-лужну рівновагу (гідроортофосфат-йони). Розроблений склад середовища для капсулювання дозволяє збільшити терміни зберігання продуктів із активною ацидофільною паличкою майже вдвічі (з 3 до 7 діб), що сприятиме розширенню асортименту харчових пробіотичних продуктів із унікальними, корисними для організму людини властивостями.

Література

- Кондратюк, Н. В. Наукові підходи створення капсульних продуктів із пробіотичними властивостями [Текст] / Н. В. Кондратюк // Харчові добавки. Харчування здорової та хворої людини. – 2011. – Т. 2. – С. 69–76.
- Meng, J. Murein hydrolase activity of surface layer proteins from *Lactobacillus acidophilus* against *Escherichia coli* [Text] / J. Meng, Sh.-M. Gao, Q.-X. Zhang, R.-R. Lu // International Journal of Biological Macromolecules. – 2015. Vol. 79. – P. 527–532. doi: 10.1016/j.ijbiomac.2015.03.057
- Yanagihara, S. *Lactobacillus acidophilus* CP23 with weak immunomodulatory activity lacks anchoring structure for surface layer protein [Text] / S. Yanagihara, Sh. Kato, N. Ashida, N. Yamamoto // Journal of Bioscience and Bioengineering. – 2015. – Vol. 119, Issue 5. – P. 521–525. doi: 10.1016/j.jbiosc.2014.10.003
- Song, M. Effect of *Lactobacillus acidophilus* NS1 on plasma cholesterol levels in diet-induced obese mice [Text] / M. Song, S. Park, H. Lee, B. Min, S. Jung, S. Park, E. Kim, S. Oh // Journal of Dairy Science. – 2015. – Vol. 98, Issue 3. – P. 1492–1501. doi: 10.3168/jds.2014-8586
- Yun, B. *Lactobacillus acidophilus* modulates the virulence of *Clostridium difficile* [Text] / B. Yun, S. Oh, M.W. Griffiths // Journal of Dairy Science. – 2014. – Vol. 97, Issue 8. – P. 4745–4758. doi: 10.3168/jds.2014-7921
- Meira, Q. G. S. Effects of added *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium lactis* probiotics on the quality characteristics of goat ricotta and their survival under simulated gastrointestinal conditions [Text] / Q. G. S. Meira, M. Magnani, F. C. de Medeiros Junior, R. de C. R. do E. Queiroga, M. S. Madruga, B. A. Gullón et. al. // Food Research International. – 2015. – Vol. 76, Part 3. – P. 828–838. doi: 10.1016/j.foodres.2015.08.002

7. Chaves, K. S. Prato cheese as suitable carrier for *Lactobacillus acidophilus* La5 and *Bifidobacterium* Bb12 [Text] / K. S. Chaves, M. L. Gigante // International Dairy Journal. – 2015. – Vol. 52. – P. 10–18. doi: 10.1016/j.idairyj.2015.08.009
8. Ashraf, R. Selective and differential enumerations of *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei* and *Bifidobacterium* spp. in yoghurt – A review [Text] / R. Ashraf, N. P. Shah // International Journal of Food Microbiology. – 2011. – Vol. 149, Issue 3. – P. 194–208. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2011.07.008
9. Laličić-Petronijević, J. Viability of probiotic strains *Lactobacillus acidophilus* NCFM® and *Bifidobacterium lactis* HN019 and their impact on sensory and rheological properties of milk and dark chocolates during storage for 180 days [Text] / J. Laličić-Petronijević, J. Popov-Raljić, D. Obradović, Z. Radulović, D. Paunović, M. Petrušić, L. Pezo // Journal of Functional Foods. – 2015. – Vol. 15. – P. 541–550. doi: 10.1016/j.jff.2015.03.046
10. Пивоваров, П. П. Прогнозування умов досягнення конформаційної рівноваги і термодинамічної стійкості в системах «AlgNa-Ca2+» [Текст] / П. П. Пивоваров, С. І. Оковитий, Є. П. Пивоваров, Н. В. Кондратюк // Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій : зб. наук. пр. Сер. Технічні науки. – 2010. – Вип. 38, Т. 2. – С. 148–152.
11. Кондратюк, Н. В. Технологія солодких страв з використанням капсульованих продуктів з пробіотичними мікроорганізмами [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук / Н. В. Кондратюк – Харківський державний університет харчування та торгівлі, 2012. – 21 с.

Досліджено споживні властивості драгледоподібних харчових продуктів для спортсменів. Охарактеризовано сенсорні профілі продуктів, визначено структурно-механічні властивості, вміст вологи та активну кислотність. Встановлено якісний склад вуглеводів, вміст макроелементів та вітамінів, розраховано енергетичну цінність драгледоподібних харчових продуктів для спортсменів

Ключові слова: драгледоподібний, спортивне харчування, вуглеводи, макроелементи, енергетична цінність, сенсорний профіль

Исследованы потребительские свойства студнеобразных пищевых продуктов для спортсменов. Охарактеризованы сенсорные профили продуктов, определены структурно-механические свойства, содержание влаги и активная кислотность. Установлен качественный состав углеводов, содержание макроэлементов и витаминов, рассчитана энергетическая ценность студнеобразных пищевых продуктов для спортсменов

Ключевые слова: студнеобразный, спортивное питание, углеводы, макроэлементы, энергетическая ценность, сенсорный профиль

УДК 642.58:796.071.2

DOI: 10.15587/1729-4061.2015.50993

ДОСЛІДЖЕННЯ СПОЖИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ДРАГЛЕПОДІБНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ДЛЯ СПОРТСМЕНІВ

Н. В. Притульська

Доктор технічних наук, професор*

E-mail: prytulska@knteu.kiev.ua

Ю. Б. Міклашевська

Аспірант*

E-mail: j.miklashevsk@gmail.com

*Кафедра товарознавства та експертизи харчових продуктів

Київський національний торговельно-економічний університет
вул. Кіото, 19, м. Київ, Україна, 02156

1. Вступ

Спеціальні продукти, що використовуються для харчування спортсменів, становлять окремий сегмент ринку, який швидко розвивається. Вже сьогодні частка сегменту ринку спортивного харчування становить близько 3 % загального обсягу виробництва харчових продуктів у світі і оцінюється майже у 10 млрд. дол. США [1]. Ринок цієї групи товарів в Україні також швидко розвивається: його обсяг наразі складає 81 млн. грн. [2]. Таке помітне зростання продажів харчових продуктів для спортсменів зумовлене, насамперед, розширенням кола покупців. Результати маркетингового дослідження Datamonitor

свідчать, що в цілому близько 28 % населення є потенційними споживачами спеціалізованих продуктів для харчування спортсменів, які можуть допомогти їм у досягненні спортивних цілей та покращенні стану здоров'я [3].

На українському ринку на сьогодні наявна величезна кількість брендів спортивного харчування, проте переважна більшість товарів закордонного виробництва. Тим не менше, на ринку існує значний запит на вітчизняну продукцію помірної вартості, зважаючи на високі ціни товарів закордонного виробництва, адже молоді спортсмени переважно обмежені в матеріальних ресурсах. Особливо відчутна нестача доступного спортивного харчування у сегменті продуктів для